これからの水質保全研究について——底質研究の重要性*

細 見 正 明

既定の枠にとらわれない自由な発想で、将来有望な若手研究者の方に……という殺し文句に釣られてつい引き受けてしまったが、考えてみると、“これからの水質保全研究について”という大それたテーマに向かって何が書けるのか？ 何を書くべきか？ と思い悩む。しかし、昨今の社会的経済的環境をかんがみるに今後の水質保全研究は有機塩素化合物をはじめとした有害物質の挙動の解明とその制御に向けられるであろうといった予見的なことは言うまい。そこで若手（角界では、すでに花のニッパチからサンパチへと世代交代が進んでいるが、）故、思慮の足りぬところや論理の曖昧さは許されようと開き直って、今までの私の研究の反省を踏まえて書かせていただく。

副題を底質研究の重要性としたのは、底質保全なくして水質保全ははかれない、と考えているからである。つまり、底質がきれいであれば水質も良くなるはずである。水質だけの研究でわかりにくいことも底質から見れば見えてくる。さらに底質から見た水質の評価や予測ができるのではないかと思う。

では、かく言う底質とはどんなものか？ 水と底質との境界を明確にして底質の定義をしと言われたら、はたと悩んでしまう。まず水と底質との境界が実に曖昧である。というのは、水中にも底質を形成している粒子があるし、粒子間を埋める間隙水も水と連続しているからである。これをさらに拡張すれば、水があるところには必ずといってよいほど底質があると言える。さらには、底質を表現する言葉としてわが国では、底泥、堆積物、新生堆積物、堆積泥、沈殿物、ヘドロ、汚泥などがある。また外国では、sediment が基本となって、bottom sediment, lake sediment, suspended sediment, fluvial sediment, calcareous sediment, non calcareous sediment etc. といったよ

うに sediment を説明する言葉がついている。このように、底質の定義、あるいは底質の分類も曖昧で、共通の言語として通用するものがない。特に、わが国においては、である。ここでは、一応暫定的に、底質と呼ぶことにすると、この理由は、底質が水質と比べてはるかに time-integrated な特性を持っているから、自然界の様々な現象を捉える上で、おもしろい存在、あるいは材料であった、または非常に有用な武器であったことが考えられる。このためいろいろな学問分野の人々がそれぞれの立場で底質を扱ってきた。その結果、底質の研究については百家争鳴と言えるほど統一性がなくなり（勿論、ある意味ではそれも多様性があったとおもしろいと言えるかもしれないが）、いろいろなレベルの情報が錯綜して、どの情報が信頼できるのか？ また有益なのか？ といった判断がしかねる状況となっている。

元来、自然環境は、様々な要因が幾重にも重なった系である、つまり不純な系と言えよう。なかでも底質は、水環境（もっと広く社会環境も含むかもしれない）における“はきだめ”である。だからこそ底質から逆に何かが見えてきそうな気がするのである。

ともかく、底質のふるまいは、様々である。これを理解するには、いろいろな学問分野の人が知恵を出し合い、切磋琢磨しながら、総合化、体系化される必要がある。環境を科学する場合、学際的な研究協力が必要であるという認識はあっても、いざそれを実践するとなるといろいろな困難に出会う。その1つの大きな理由は、各自の持ち分の学問分野に常に自らを据え置いて、環境問題には顔だけを出す、という方式をとる人が多い。例えば、御専門は？ と聞かれて、化学ですという答えをする人が多く、水質学ですという答えをする人が少ないところにもあらわれていよう。このような学際的な研究ではなく、底質にどっぷりつかって、それから各学問分野に出張（出向）して、なにがしかを得て戻ってくる、そして新たな底質研究に取り組んでいくといったようにしたいものである。そうすれば、現在かなり混乱している底質に関する情報も整理され、まとまったものになり、底質研究がより発展すると期待できる。

しかし、こうしたようになるためにはどうしたらよいのか？ 妙案はないが、ただ、底質汚濁学会とまではいかなくても、底質の研究グループがあってもよい

Masaaki Hosomi

昭和51年 大阪大学工学研究科（環境工学）中退

52年 国立公害研究所

* Future in Water Research Development of Environmental Sedimentology, 昭和60年3月5日受理

のではないかということである。とりあえず、本学会の中に底質研究会を発足させたらどうであろうか？そこでは発表だけでなく、出身がいろいろな学問分野の人を交えて失敗例や研究途中のものを出して、なぜうまくいかないのか？ こうしたらよいのではないかというような議論が中心となる場としたい。とにかく他の人の研究に興味を持ち、意欲を大事にしたい。それが底質研究を発展させる1つの driving force になると思うから。さしあたって底質研究会の目的は底質を水環境の中でどのように位置付け、評価し、さらには底質をいかにすれば水環境の保全に役立てられるのかを見いだすこととしよう。またこれを環境底質学とも呼ぼう。

環境科学においてそうであるように、環境底質学も純粋科学的な面と実務的な面とをあわせ持っている。しかし、ともすれば、前者が多くなるかもしれない。私としては後者、すなわち前者で得られたことを実際の場に適用してみる実証的な研究をさらに重要視すべきであると考えている。というのは、実務面でまた現場で非常におもしろいテーマを見つけることができるという科学的な興味を満たすだけでなく、環境底質学は実際の環境の保全に役立てることが究極の目標であるからである。理論的に導かれた答えを実際の環境の場に適用した場合、合わないことがよくあると言われている。環境は不純な系であるため、理論解が合わないのはあたりまえなのだ。逆になぜ合わないのか、何を考慮すべきなのかと発展させていくべきであると考えている。

以下、今まで底質にかかわって来た者の一人として、今までいろいろなアプローチで行われてきた底質の研究の中で整理していくべきテーマや、将来、こんな研究が発展すればと思うものを挙げる。

1) 底質のサンプリングの問題 —— 底質は水質よりもはるかに不均一であるため、どのようにサンプリングすればそこにある底質を代表しているのか？ あるいはどのようなサンプリング装置を用いればよいの

か？ という問題である。特に後者はハード的な問題であるため、できれば今まで使用されてきた装置を比較検討して問題点を明確にし、必要であれば新しい規格品のようなものができればよい。間隙水の採取についても同様である。これらを取り入れた底質調査法が確立されるべきである。

2) 底質の分類 —— 古くて新しい問題であるが、いろいろな分野からの議論が必要である。

3) 底質のデータバンク —— 最近では公共水域の水質などは、データベース化されて扱いやすくなってきた。しかし現状では底質のデータは、どこにどれだけ、どんなものがあるのかわからないため、その多くが埋もれていると思われる。過去のデータをはじめとした底質のデータバンクは、底質研究を発展させていく上で、重要であると考えられる。底質のデータバンクをつくるためのフォーマットなどを整備していくべきである。これには、1) や2) も関連してくる。

4) 底質の蓄積特性の機構 —— 底質は水質よりいろいろな物質を蓄積しているが、この機構については明らかになっていない。

5) 底質の量的問題 —— どちらかと言えば、質の問題が取り上げられて来たが、ダム湖や水路などでは、堆積による量の問題が重要となる。また浅い湖沼では底質の巻き上げが問題となっており、これらの定量化が望まれる。勿論、質についても言えようが、底質の発生過程から輸送、沈殿、再浮上、堆積過程に至る底質のライフサイクルみたいなものを追究していくことが必要となる。また底質の現存量を面的に遠隔測定する方法（水深が浅いところでも適用できるもの）の開発が待たれる。

6) 毒性物質が底質生態系に及ぼす影響 —— 毒性物質が様々な底質環境要因(pH, 粒度, 温度 etc.) との間に働く相互作用の結果により、底質生態系に及ぼす影響を検討する必要がある。

7) 微生物や微小動物の底質における物質循環における役割 —— この中には、bio-turbation も含まれる。